Progress Notes **Canadian Wildlife Service**

Progress Notes contain *interim* data and conclusions and are presented as a service to other wildlife biologists and agencies.

Disponible également en français

No. 155, March 1985

Effects of agricultural burning on occupancy rates of small wetlands by breeding ducks

by George S. Hochbaum[1], Leon T. Kummen[1], and F. Dale Caswell[1]

Introduction

A major portion of the prime waterfowl breeding habitat in western Canada occurs in areas of intense agricultural activity. Modifications to small wetlands in these areas (burning, mowing, clearing, filling, and draining) are commonly carried out by agriculturalists in an effort to increase farm yields (Fritzell 1975). Such disturbances are thought to reduce waterfowl use and productivity, although few studies have documented this (Hochbaum and Caswell 1978, Trauger and Stoudt 1979). This study was designed to monitor breeding duck populations on burned and unburned wetlands to determine if occupancy rate is independent of agricultural burning of pond margins.

Methods

Data on 1307 ponds were collected in May of 1980 and 1981 on 23 roadside transects, varying in length from 16 to 29 km, in southern Manitoba and southeastern Saskatchewan. All ponds within 200 m of the road were numbered on aerial photographs and surveyed from the ground once each year. Seasonal, semi-permanent, and permanent wetlands were studied and classified according to Shaw and Fredine (1956); changes in conditions such as burning, filling, cultivation, and clearing were recorded. The same transects and individual ponds were visited in each year of the study. Numbers of basins vary between years because only ponds containing water were evaluated.

Only burning of pond margins was considered in relation to occupancy rates. Spring and autumn burns were recorded and the size of each burned area estimated. Pond margin was arbitrarily defined as that part of the pond border extending 10 m from the outer edge of the wet meadow zone. Breeding waterfowl, identified as to species, were noted for each pond. Only pairs and lone drakes were included in the analysis. Data on flocks of males and grouped birds of mixed sex were not used because of their questionable breeding status. The presence of one or more pairs or lone drakes of a single species was used as a measure of occupancy.

Data were summarized for Mallard (*Anas platyrhynchos*), Gadwall (*A. strepera*), Pintail (*A. acuta*), Blue-winged Teal (*A. discors*), Shoveler (*A. clypeata*), and Canvasback (*Aythya valisineria*) by their presence or absence on burned and unburned ponds, which were classified by wetland type. Several tests were used to determine if occupancy was independent of or associated with margin burning: Pearsons's chi-square, Yule's chi-square, Yate's chi-square, mean-square contingency coefficient, tetrachoric correlation coefficient, and Cole's coefficient of interspecific association (Cole 1949). The tests of independence and association were applied to 2 × 2 contingency tables for years, pond types, and species.

[1]CWS, 501 University Crescent, Winnipeg, Manitoba, R3T 2N6.

Results and discussion

The springs of 1980 and 1981 were characterized by drought conditions in western Canada and burning was common. In 1980, 10% of 976 ponds and in 1981, 12.7% of 331 ponds had burned margins (Table 1). Ground counts indicate that duck numbers ranged from 15 to 90 pairs per square kilometre.

Although seasonal ponds were most numerous, occupancy was highest on semi-permanent and permanent wetlands. However, within these classifications occupation rates on burned and unburned wetlands were similar (Table 2). Occupancy was lower for Canvasback than for the dabbler species. In most instances, each species was observed on less than 50% of the ponds available to it in each classification (Table 2).

The hypothesis that there is no relationship between the occupation of ponds by breeding pairs of different species and agricultural burning in the adjacent margin cover was not rejected by any of the tests of independence. Also, no relationship between the occupation of ponds by waterfowl species and margin burning was indicated by tests of association. This suggests a random choice by the species of waterfowl studied of burned and unburned wetlands. We think the observed densities were low enough to indicate selectivity rather than merely a reflection of dispersion patterns resulting from social intolerances among species.

It was observed in the introduction that the disturbances to breeding habitat that frequently occur in areas of intense agricultural activity are thought to reduce waterfowl use and productivity. For example, although some species, such as Pintail, will nest in stubble fields some distance from water, one might expect most pairs to frequent basins with undisturbed margins, to be used for nest sites later. Burning could also be predicted to disrupt the pond community in some manner, e.g. by reducing food resources, and thereby interfere with bird use. However, this study indicates that the burning of margins does not influence pond use by breeding ducks. Factors such as food resources, activity patterns, and territoriality are probably more important to breeding waterfowl early in the nesting season (Krapu 1979, Swanson *et al.* 1979, Owen and Reinecke 1979, Titman 1981). We conclude that ponds with burned and unburned margins are equally important components of duck home ranges prior to the break-up of pairs and that burning does not influence use.

On the other hand, burning pond margins probably affects nest success because loss of cover influences predation rates on nests (Duebbert 1969). Brood survival may also be reduced (Dzubin and Gollop 1972) because birds are forced to nest farther from water. We suggest that

Environment Canada Environnement Canada
Canadian Wildlife Service Service canadien de la faune

85-4063/

the entire wetland–upland complex and breeding biology of the species determine duck dispersion on breeding ranges. We conclude that burning of pond margins alone has little effect on breeding duck occupancy of small wetlands and that further studies are needed to determine whether waterfowl production is affected by fire in the vegetated area surrounding small wetlands.

Acknowledgements
We wish to thank K. Brace, S. Wendt, L. Sugden, G. Townsend, and D. Nieman for their comments on earlier drafts of this paper. We are grateful to D. Wilson for her patience in typing the many drafts we produced.

References

Cole, L.C. 1949. The measurement of interspecific association. Ecology 30:411–424.

Duebbert, H.F. 1969. High nest density and hatching success of ducks on South Dakota CAP land. Trans. N. Am. Wildl. and Natl. Resour. Conf. 34:218–228.

Dzubin, A.; Gollop, J.B. 1972. Aspects of Mallard breeding ecology in Canadian parkland and grassland. Pages 113–151 *in* Population ecology of migratory birds. US Fish and Wildl. Serv. Rep. 2.

Fritzell, E.K. 1975. Effects of agricultural burning on nesting waterfowl. Can. Field-Nat. 89(1):21–27.

Hochbaum, G.S.; Caswell, F.D. 1978. A forecast of long-term trends in breeding Mallard populations on the Canadian Prairies. Can. Wildl. Serv. Prog. Note No. 90. 8 pp.

Krapu, G.L. 1979. Foods of female dabbling ducks during reproduction. Pages 59–70 *in* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Owen, R.B.; Reinecke, K.J. 1979. Bioenergetics of breeding dabbling ducks. Pages 71–94 *in* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Shaw, S.P.; Fredine, C.G. 1956. Wetlands of the United States. US Fish and Wildl. Serv., Circ. 39.

Swanson, G.A.; Krapu, G.L.; Serie, J.R. 1979. Foods of laying female dabbling ducks on the breeding grounds. Pages 47–59 *in* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Titman, R.D. 1981. A time activity budget for breeding Mallards (*Anas platyrhynchos*) in Manitoba. Can. Field-Nat. 95(3):266–271.

Trauger, D.L.; Stoudt, J.H. 1979. Spatial and temporal habitat relationships of breeding dabbling ducks in prairie wetlands. Page 43 *in* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Table 1
Number of ponds with burned margins and total ponds by wetland type during 1980 and 1981

Pond type	1980 Number burned	1980 Total ponds	1980 % burned	1981 Number burned	1981 Total ponds	1981 % burned
Seasonal	51	579	8.8	19	164	11.6
Semi-permanent	36	287	12.5	16	87	18.4
Permanent	11	110	10.0	7	80	8.7
TOTAL	98	976	10.0	42	331	12.7

Table 2
Use of wetlands by breeding pairs of ducks, by duck species, pond type, and margin condition, during 1980 and 1981

Pond type: margin condition	1980 Ponds occupied, by species MAL*	GAD	PIN	BWT	SHO	CAN	1980 Total no. of ponds sampled	1981 Ponds occupied, by species MAL*	GAD	PIN	BWT	SHO	CAN	1981 Total no. of ponds sampled
Seasonal:														
burned	17	2	7	6	6	0	51	5	0	3	1	2	0	19
unburned	153	10	59	66	37	0	528	53	6	14	23	15	2	145
Semi-permanent:														
burned	11	2	3	7	4	1	36	6	3	4	4	1	0	16
unburned	77	13	27	66	23	4	251	32	10	11	19	16	7	71
Permanent:														
burned	7	1	3	5	1	5	11	3	0	2	2	2	1	7
unburned	48	11	22	38	14	13	99	37	17	18	35	20	13	73
TOTAL:														
burned	35	5	13	18	11	6	98	14	3	9	7	5	1	42
unburned	278	34	108	170	74	17	878	122	33	43	77	51	22	289

*MAL — Mallard
GAD — Gadwall
PIN — Pintail
BWT — Blue-winged Teal
SHO — Shoveler
CAN — Canvasback

Cahiers de biologie **Service canadien de la faune**

Ces cahiers renferment des données préliminaires et des conclusions provisoires de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes.

Also available in English

N° 155, mars 1985

Effets du brûlage agricole sur la fréquentation des petites terres humides par les canards reproducteurs

par George S. Hochbaum[1], Leon T. Kummen[1] et F. Dale Caswell[1]

Introduction

Dans l'ouest du Canada, une grande partie de l'aire de reproduction vitale des oiseaux aquatiques se situe dans des régions d'agriculture intense. Les agriculteurs soumettent souvent les petites terres humides de ces régions à divers traitements (brûlage, fauchage, défrichage, remblayage et drainage) afin d'accroître le rendement de leurs exploitations (Fritzell, 1975) ce qui réduirait la fréquentation et la productivité des oiseaux aquatiques, même si peu d'études ont étayé cette hypothèse (Hochbaum et Caswell, 1978; Trauger et Stoudt, 1979). Nous avons donc recensé les populations de canards reproducteurs de terres humides où le pourtour des étangs était soumis ou non au brûlage afin de déterminer si la fréquentation est indépendante de ce traitement.

Méthodes

En mai 1980 et 1981, nous avons recueilli des données sur 1307 étangs, le long de 23 transects sur le bord de routes, d'une longueur variant entre 16 et 29 km, dans le sud du Manitoba et le sud-est de la Saskatchewan. Nous avons numéroté sur des photographies aériennes tous les étangs à moins de 200 m de la route et nous les avons visités une fois chaque année. Nous avons classé les terres humides saisonnières, semi-permanentes et permanentes selon le système de Shaw et Fredine (1956) et noté les modifications de leur état consécutives au brûlage, au remblayage, à la mise en culture et au défrichage. L'année suivante, nous avons visité les mêmes transects et étangs. Le nombre d'étendues d'eau varie d'une année à l'autre car seuls les étangs non asséchés ont été examinés.

Seul le pourtour brulé des étangs a été mis en corrélation avec la fréquentation des oiseaux aquatiques en tenant compte de la période de brûlage (printemps et automne) et de la superficie brûlée. Nous avons défini arbitrairement le pourtour d'un étang comme étant les 10 m entourant le périmètre extérieur de la zone de pré humide. Pour chaque étang, nous avons identifié l'espèce des oiseaux reproducteurs (couples et mâles solitaires seulement) sans égard aux groupes de mâles ou aux groupes mixtes dont le caractère de reproducteurs est douteux. La présence d'un ou de plusieurs couples ou de mâles solitaires d'une espèce donnée a servi à mesurer la fréquentation.

Nous avons réuni les données pour le Canard malard (*Anas platyrhynchos*), le Canard chipeau (*A. strepera*), le Canard pilet (*A. acuta*), la Sarcelle à ailes bleues (*A. discors*), le Canard souchet (*A. clypeata*), et le Morillon à dos blanc (*Aythya valisineria*) selon leur fréquentation ou non d'étangs au pourtour brûlé ou non et selon la classe de terre humide. Plusieurs tests ont servi à déterminer si la fréquentation était indépendante ou était en corrélation avec le brûlage : chi-carré de Pearson, chi-carré de Yule, chi-carré de Yate, coefficient du carré moyen de la contingence, coefficient de corrélation tétrachorique et coefficient de Cole d'association interspécifique (Cole, 1949). Les tests d'indépendance et d'association ont été appliqués à des tableaux de contingence 2 × 2 pour les années, les classes d'étangs et les espèces.

Résultats et analyse

Dans l'Ouest, les printemps de 1980 et 1981 ont été caractérisés par la sécheresse, et le brûlage a été répandu. En 1980, le pourtour de 10 % de 976 étangs a été brûlé; en 1981, celui de 12,7 % de 331 étangs (tableau 1). Les dénombrements au sol montrent que la densité des canards a varié de 15 à 90 couples au kilomètre carré.

Même si les étangs saisonniers étaient les plus nombreux, les terres humides semi-permanentes et permanentes étaient les plus fréquentées. Toutefois, dans ces classes, la fréquentation était semblable qu'il y ait eu brûlage ou non (tableau 2). La fréquentation du Morillon à dos blanc était inférieure à celle des canards barboteurs. Dans la plupart des cas, chaque espèce a été observée sur moins de la moitié des étangs qu'elle pouvait fréquenter dans chaque classe (tableau 2).

Aucun des tests d'indépendance n'a permis de rejeter l'hypothèse selon laquelle il n'y aurait aucune relation entre la fréquentation des étangs par des couples reproducteurs de différentes espèces et le brûlage agricole des terres adjacentes à ces étangs. Les tests d'association n'ont également montré aucune corrélation entre la fréquentation des étangs par les espèces d'oiseaux aquatiques et le brûlage du pourtour des étangs. Ceci porte à croire que les espèces étudiées font un choix aléatoire des terres humides brûlées et non brûlées. Nous croyons que les densités observées étaient suffisamment faibles pour montrer l'effet de cette sélectivité plutôt que de traduire simplement des formes de répartition liées à l'insociabilité entre les espèces.

Nous avons fait observer, dans l'introduction, que les perturbations des aires de reproduction qui surviennent fréquemment dans les régions d'agriculture intense pouvaient réduire la fréquentation et la productivité des oiseaux aquatiques. Par exemple, certaines espèces comme le Canard pilet nicheront dans les chaumes à quelque distance de l'eau, tandis qu'on pourrait s'attendre que la plupart des couples fréquenteront les étendues d'eau aux pourtours intouchés pour y nicher ultérieurement. On pourrait aussi prévoir que le brûlage perturbe la vie animale et végétale des étangs d'une manière ou d'une autre, par exemple en raréfiant les ressources alimentaires et, par conséquent, qu'il nuit à la fréquentation des oiseaux. Toutefois, nous avons constaté qu'il n'influe pas sur l'utilisation des étangs par les canards reproducteurs. Les

[1]SCF, 501 University Crescent, Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6.

Environnement Canada Service canadien de la faune
Environment Canada Canadian Wildlife Service

facteurs tels les ressources alimentaires, les formes d'activité et la territorialité sont probablement plus importants pour les oiseaux aquatiques reproducteurs au début de la saison (Krapu, 1979; Swanson *et al.*, 1979; Owen et Reinecke, 1979; Titman, 1981). Nous concluons que les étangs dont le pourtour est brûlé ou non sont des éléments également importants de l'habitat des canards avant la séparation des couples et que le brûlage n'influe pas sur la fréquentation.

D'autre part, le brûlage du pourtour des étangs influe probablement sur le succès de la nidification étant donné que la disparition de la couverture végétale expose les nids aux prédateurs (Duebbert, 1969). La survie des couvées peut aussi diminuer (Dzubin et Gollop, 1972) car les oiseaux sont forcés de nicher plus loin de l'eau. Nous croyons que l'ensemble du complexe *terres humides — hautes terres* et la biologie de la reproduction des espèces déterminent la dispersion des canards dans leur aire de reproduction. Nous concluons que le brûlage du pourtour des étangs influe peu à lui seul sur la fréquentation des canards reproducteurs dans les petites terres humides et que des études ultérieures sont nécessaires pour déterminer si la production des oiseaux aquatiques en souffre.

Remerciements

Nous voulons remercier K. Brace, S. Wendt, L. Sugden, G. Townsend, et D. Nieman pour leurs commentaires sur les premières ébauches de l'étude ainsi que D. Wilson qui a patiemment dactylographié ses nombreuses ébauches.

Bibliographie

Cole, L.C. 1949. The measurement of interspecific association. Ecology 30:411–424.

Duebbert, H.F. 1969. High nest density and hatching success of ducks on South Dakota CAP land. Trans. N. Am. Wildl. and Natl. Resour. Conf. 34:218–228.

Dzubin, A.; Gollop, J.B. 1972. Aspects of Mallard breeding ecology in Canadian parkland and grassland. Pages 113 à 151 *dans* Population ecology of migratory birds. US Fish and Wildl. Serv. Rep. 2.

Fritzell, E.K. 1975. Effects of agricultural burning on nesting waterfowl. Can. Field-Nat. 89(1):21–27.

Hochbaum, G.S.; Caswell, F.D. 1979. Perspectives de l'évolution démographique à long terme des effectifs du Canard malard nichant dans les Prairies canadiennes. Serv. can. de la faune. Cahier de biologie nº 90.

Krapu, G.L. 1979. Foods of female dabbling ducks during reproduction. Pages 59 à 70 *dans* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Owen, R.B.; Reinecke, K.J. 1979. Bioenergetics of breeding dabbling ducks. Pages 71 à 74 *dans* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Shaw, S.P.; Fredine, C.G. 1956. Wetlands of the United States. US Fish and Wildl. Serv., Circ. 39.

Swanson, G.A.; Krapu, G.L.; Serie, J.R. 1979. Foods of laying female dabbling ducks on the breeding grounds. Pages 47 à 59 *dans* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Titman, R.D. 1981. A time activity budget for breeding Mallards (*Anas platyrhynchos*) in Manitoba. Can. Field-Nat. 95(3):266–271.

Trauger, D.L.; Stoudt, J.H. 1979. Spatial and temporal habitat relationships of breeding dabbling ducks in prairie wetlands. Page 43 *dans* Waterfowl and wetlands — An integrated review. LaCrosse Printing Co., LaCrosse, Wisc.

Tableau 1
Nombre d'étangs au pourtour brûlé et nombre total d'étangs, selon la classe d'étang, en 1980 et 1981

Classe d'étang	1980			1981		
	Nbre brûlé	Nbre total	Pourcentage brûlé	Nbre brûlé	Nbre total	Pourcentage brûlé
Saisonnier	51	579	8,8	19	164	11,6
Semi-permanent	36	287	12,5	16	87	18,4
Permanent	11	110	10,0	7	80	8,7
TOTAL	98	976	10,0	42	331	12,7

Tableau 2
Fréquentation des terres humides par les couples de canards reproducteurs, selon l'espèce, la classe d'étang et l'état du pourtour des étangs, en 1980 et 1981

Classe d'étang et état de son pourtour	1980							1981						
	Nbre d'étangs fréquentés selon l'espèce						Nbre total d'étangs visités	Nbre d'étangs fréquentés selon l'espèce						Nbre total d'étangs visités
	MAL*	CHI	PIL	SAR	SOU	MOR		MAL*	CHI	PIL	SAR	SOU	MOR	
Saisonnier :														
brûlé	17	2	7	6	6	0	51	5	0	3	1	2	0	19
non brûlé	153	10	59	66	37	0	528	53	6	14	23	15	2	145
Semi-permanent :														
brûlé	11	2	3	7	4	1	36	6	3	4	4	1	0	16
non brûlé	77	13	27	66	23	4	251	32	10	11	19	16	7	71
Permanent :														
brûlé	7	1	3	5	1	5	11	3	0	2	2	2	1	7
non brûlé	48	11	22	38	14	13	99	37	17	18	35	20	13	73
TOTAL :														
brûlé	35	5	13	18	11	6	98	14	3	9	7	5	1	42
non brûlé	278	34	108	170	74	17	878	122	33	43	77	51	22	289

*MAL — Canard malard.
CHI — Canard chipeau.
PIL — Canard pilet.
SAR — Sarcelle à ailes bleues.
SOU — Canard souchet.
MOR — Morillon à dos blanc.